

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138655

(43)Date of publication of application : 16. 05. 2000

(51) Int. Cl.

H04J 13/04
H04B 7/26

(21)Application number : 10-309593 (71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

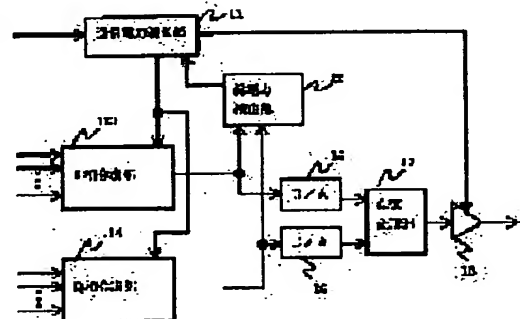
(22)Date of filing : 30. 10. 1998 (72)Inventor : TSUNODA HISAMI
ABE SHUNJI

(54) TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD TRANSMISSION POWER CONTROLLER AND BASE STATION PROVIDED WITH IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the transmission power control method for a CDMA signal where an excess input to an orthogonal modulation section is prevented to eliminate distortion in a radio signal, thereby obtaining an excellent characteristic, and no interference is caused even in the case of multiplex transmission of plurality of codes by applying transfer power control to each code.

SOLUTION: In the transmission power controller, I phase spread and Q phase spread signals in transmission data for each channel are synthesized, a total power detection section 12 detects total power from the synthesized I phase and Q phase spread signals, a transmission power control section 11 updates a weight coefficient α based on the detected total power, multiplies a ratio T/α of a transmission power control variable received from a pre-stage to the weight coefficient α with the spread signals at their synthesis as a gain adjustment value that is a new transmission power control variable, the respective synthesized spread signals including the result of multiplication are orthogonally modulated, the signal that is orthogonally modulated is amplified at a gain proportional to the weight coefficient α and the amplified signal is transmitted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection][Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted]

registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the technology of performing control to which the signal which performs the gain adjustment by those with a thing about the base station equipped with the transmitted power control method, the transmitted power control unit, and it in CDMA (Code Division Multiple Access : code division multiple access), especially weighting, and is inputted into quadrature modulation does not exceed a dynamic range.

[0002]

[Description of the Prior Art] In CDMA communication, the transmitted power control at the time of the code multiplex transmission which multiplexes two or more diffusion signals (code) serves as indispensable technology. A Prior art is explained using a drawing.

[0003] I phase composition section 13 which drawing 7 is the 1st conventional example of a transmitted power control unit, and compounds I phase diffusion signal of a multiple channel, I phase D/A converter which carries out D/A conversion of the I phase diffusion signal compounded by this I phase composition section 13 (I phase D/A converter 15), Q phase composition section 14 which compounds Q phase diffusion signal of a multiple channel, and Q phase D/A converter which carries out D/A conversion of the Q phase diffusion signal compounded by this Q phase composition section 14 (Q phase D/A converter 16), It is constituted more with the quadrature modulation section 17 which carries out quadrature modulation of the signal outputted from aforementioned I phase D/A converter 15 and Q phase D/A converter 16, and the amplifier section 18 which carries out the gain adjustment of the signal from this quadrature modulation section 17 with a transmitted power control value, and carries out a transmitting output.

[0004] Moreover, as a CDMA base station which the technology of the example is opened to a open patent official report, JP,10-41919,A, etc., and incorporated the transmitted power control unit as a transmitted power control unit in CDMA communication, the technology relevant to a open patent official report, JP,10-22977,A, etc. is exhibited.

[0005] Drawing 8 is the 2nd conventional example of a transmitted power control unit, and shows concretely I phase composition section 13 of the 1st conventional example of a transmitted power control unit (drawing 7) mentioned above, and Q phase composition section 14 here. Next, these operation is explained in full detail using drawing 8 . First, suppose that the diffusion signal (digital value) of I phase of the number of the n codes and Q phase has inputted into this equipment. The signal power value of each code is fixed at this time, and sets a signal power value to P at it. I phase adder 21 all adds the diffusion signal of I phase of each code, and Q phase adder 22 all adds the diffusion signal of Q phase of each code, acquires I phase addition signal as the result, and Q phase addition signal, and it outputs it to I phase D/A converter 15 and Q phase D/A converter 16, respectively. Each adder 21 and the signal power value after 22 outputs are simple addition of the signal power value of each code, and since P is fixed, a signal power value serves as nP.

[0006] I phase D/A converter 15 carries out D/A conversion of the I phase addition signal of all the inputted codes, and Q phase D/A converter 16 carries out D/A conversion of the Q phase addition signal of all the inputted codes, and it outputs I phase addition analog signal as the result, and Q phase addition analog signal to the quadrature modulation section 17. The quadrature modulation section 17 carries out quadrature modulation of I phase addition analog signal and Q phase addition

analog signal which have been inputted from the D/A converters 15 and 16, and outputs the quadrature modulation signal as the result to the amplifier section 18. The amplifier section 18 transmits the radio signal which carried out the gain adjustment of the quadrature modulation signal inputted from the quadrature modulation section 17 with the transmitted power control value T inputted from an external circuit (not shown). In this case, the signal power value of the radio signal outputted from the amplifier section 18 serves as nPT. This operation of a series of is performing transmitted power control at the time of code multiplex transmission.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In such a conventional transmitted power control unit, a signal power value as shown in drawing 6 may be shown. Drawing 6 is the image of the wave which shows the signal power value in the conventional example of a transmitted power control unit.

[0008] Since I phase adder 21 and Q phase adder 22 are only simply added in drawing 8, the signal power value after addition brings a result which all added the signal power value of each code. However, since the input dynamic range of the quadrature modulation section is generally narrow, the case where the signal power value nP after [all] addition exceeds the input dynamic range of the quadrature modulation section may happen. In this case, there was a trouble that became the cause by which the fault input to the quadrature modulation section takes place, and the radio signal to output is distorted, and a property deteriorated. Moreover, since transmitted power control could not be performed to each code independence, at the time of two or more code multiplex transmission, there was a trouble used as the source of interference.

[0009] The purpose of this invention is by performing transmitted power control according to each code to offer the base station equipped with the transmitted power control method of a CDMA signal, the transmitted power control unit, and it which cannot cause interference at the time of two or more code multiplex transmission while it loses distortion of a radio signal and acquires a good property by preventing the fault input to the quadrature-modulation section which is the trouble of the conventional technology.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned conventional problem invention according to claim 1 I phase diffusion signal of the transmit data for every channel and Q phase diffusion signal are compounded. In the transmitted power control method of a CDMA signal of carrying out D/A conversion of each this compound signal, carrying out quadrature modulation of each of this signal that carried out D/A conversion, carrying out the gain adjustment of this signal that carried out quadrature modulation with a transmitted power control value, and performing a transmitting output While detecting the total power and updating the weighting coefficient alpha with this detected total power value from I phase diffusion signal and Q phase diffusion signal which carried out [aforementioned] composition The multiplication of the T/alpha is carried out in the case of the aforementioned composition. the ratio of a transmitted power control value and the aforementioned weighting coefficient alpha which considered as the value of a gain adjustment as a new transmitted power control value, and was inputted from the preceding paragraph -- Quadrature modulation of each compound diffusion signal containing this multiplication is carried out, and it is the transmitted power control method of the CDMA signal characterized by amplifying this signal that carried out quadrature modulation on the gain proportional to the aforementioned weighting coefficient alpha.

[0011] In order to solve the above-mentioned conventional problem invention according to claim 2 I phase composition section which compounds I phase diffusion signal of a multiple channel, and I phase D/A converter which carries out D/A conversion of the I phase diffusion signal compounded by this I phase composition section, Q phase composition section which compounds Q phase diffusion signal of a multiple channel, and Q phase D/A converter which carries out D/A conversion of the Q phase diffusion signal compounded by this Q phase composition section, The quadrature modulation section which carries out quadrature modulation of the signal outputted from the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter, In the transmitted power control unit of the CDMA communication device which carries out the gain adjustment of the signal from this quadrature modulation section with a transmitted power control value, and is constituted more with the amplifier section which carries out a transmitting output It has the total power detecting

element and a transmitted power control section. the aforementioned total power detecting element Detect the output of the aforementioned I phase composition section and Q phase composition section as the total power of I phase and Q phase, and it outputs to a transmitted power control section. On the other hand, it outputs to the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter. the aforementioned transmitted power control section T/α is outputted to the aforementioned I phase composition section and Q phase composition section. the ratio of the weighting coefficient α computed with the detection power inputted from the transmitted power control value T and the aforementioned total power detecting element which were inputted from the circuit of the preceding paragraph -- It outputs to the aforementioned amplifier section by making into a new transmitted power control value the weighting coefficient α which carried out [aforementioned] calculation on the other hand. the aforementioned I phase composition section The multiplication of the T/α is carried out and it is outputted. I phase diffusion signal by which input composition is carried out, and the aforementioned ratio -- the aforementioned Q phase composition section Q phase diffusion signal by which input composition is carried out, and the aforementioned ratio -- carry out the multiplication of the T/α , output it and pass the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter -- the signal which passed through the aforementioned quadrature modulation section is the transmitted power control unit of the CDMA communication device characterized by for a gain adjustment being carried out by the aforementioned weighting coefficient α , and outputting

[0012] In order to solve the above-mentioned conventional problem invention according to claim 3 I phase adder adding two or more I phase diffusion signals, and I phase D/A converter which carries out D/A conversion of the I phase diffusion signal added by this I phase adder, Q phase adder adding two or more Q phase diffusion signals, and Q phase D/A converter which carries out D/A conversion of the Q phase diffusion signal added by this Q phase adder, The quadrature modulation section which carries out quadrature modulation of the signal outputted from the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter, In the transmitted power control unit of the CDMA communication device which carries out the gain adjustment of the signal from this quadrature modulation section with a transmitted power control value, and is constituted more with the amplifier section which carries out a transmitting output It has the total power detecting element, a transmitted power control section, two or more I phase multipliers, and two or more Q phase multipliers. the aforementioned total power detecting element Detect the output of the aforementioned I phase adder and Q phase adder as the total power of I phase and Q phase, and it outputs to a transmitted power control section. On the other hand, it outputs to the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter. the aforementioned transmitted power control section Two or more transmitted power control values T_1 and T_2 inputted from the circuit of the preceding paragraph -- T_n , The ratios T_1/α of two or more weighting coefficients α computed with the detection power inputted from the aforementioned total power detecting element, T_2/α -- T_n/α is outputted to I phase multiplier and Q phase multiplier of the aforementioned plurality, respectively. It outputs to the aforementioned amplifier section by making into a new transmitted power control value the weighting coefficient α which carried out [aforementioned] calculation on the other hand. two or more aforementioned I phase multipliers The multiplication of two or more aforementioned ratios T_1/α and the T_2/α -- T_n/α is carried out to I phase diffusion signal inputted respectively, respectively, and it inputs into the aforementioned I phase adder. two or more aforementioned Q phase multipliers Carry out the multiplication of two or more aforementioned ratios T_1/α and the T_2/α -- T_n/α to Q phase diffusion signal inputted respectively, respectively, and it inputs into the aforementioned Q phase adder. The signal which passed through the aforementioned quadrature modulation section through the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter through the aforementioned I phase adder and Q phase adder is the transmitted power control unit of the CDMA communication device characterized by for a gain adjustment being carried out by the aforementioned weighting coefficient α , and outputting.

[0013] In order to solve the above-mentioned conventional problem invention according to claim 4 I phase adder adding two or more I phase diffusion signals, and I phase D/A converter which carries out D/A conversion of the I phase diffusion signal added by this I phase adder, Q phase adder adding

two or more Q phase diffusion signals, and Q phase D/A converter which carries out D/A conversion of the Q phase diffusion signal added by this Q phase adder, The quadrature modulation section which carries out quadrature modulation of the signal outputted from the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter, In the transmitted power control unit of the CDMA communication device which carries out the gain adjustment of the signal from this quadrature modulation section with a transmitted power control value, and is constituted more with the amplifier section which carries out a transmitting output It has the total power detecting element, a transmitted power control section, I phase multiplier, and Q phase multiplier. the aforementioned total power detecting element Detect the output of the aforementioned I phase multiplier and Q phase multiplier as the total power of I phase and Q phase, and it outputs to a transmitted power control section. On the other hand, it outputs to the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter. the aforementioned transmitted power control section T/α is outputted to I phase multiplier and Q phase multiplier of the aforementioned plurality. the ratio of the weighting coefficient α computed with the detection power inputted from the transmitted power control value T and the aforementioned total power detecting element which were inputted from the circuit of the preceding paragraph -- It outputs to the aforementioned amplifier section by making into a new transmitted power control value the weighting coefficient α which carried out [aforementioned] calculation on the other hand. the aforementioned I phase multiplier The multiplication of the T/α is carried out and it inputs into the total power detecting element and the aforementioned I phase D/A converter. the input from the aforementioned I phase adder, and the aforementioned ratio -- the aforementioned Q phase multiplier Carry out the multiplication of the T/α and it inputs into the total power detecting element and the aforementioned Q phase D/A converter. the input from the aforementioned Q phase adder, and the aforementioned ratio -- The signal which passed through the aforementioned quadrature modulation section through the aforementioned I phase D/A converter and Q phase D/A converter is the transmitted power control unit of the CDMA communication device characterized by for a gain adjustment being carried out by the aforementioned weighting coefficient α , and outputting.

[0014] In order to solve the above-mentioned conventional problem, invention according to claim 5 is the base station of the CDMA communication system characterized by giving the aforementioned transmitted power control value T to a transmitted power control unit according to claim 2, 3, or 4 by the input signal which transmits including a transmitted power control unit according to claim 2, 3, or 4, and which is inputted by giving a diffusion sign for every channel and considering as a diffusion signal.

[0015]

[Embodiments of the Invention] It explains referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention. Drawing 1 is a transmitted power control unit which is the 1st example of this invention, and the same sign shows it to the same thing as usual. Drawing 2 is a transmitted power control unit which is the 2nd example of this invention, and shows concretely I phase composition section 113 of a transmitted power control unit (drawing 1) and Q phase composition section 114 which are the 1st example of this invention. Next, the composition and operation, and an operation are explained in full detail using drawing 2 and drawing 4 .

[0016] I phase adder 21 adding I phase diffusion signal of plurality [composition / in drawing 2], I phase D/A converter 15 which carries out D/A conversion of the I phase diffusion signal added by this I phase adder 21, Q phase adder 22 adding two or more Q phase diffusion signals, and Q phase D/A converter 16 which carries out D/A conversion of the Q phase diffusion signal added by this Q phase adder 22, The quadrature modulation section 17 which carries out quadrature modulation of the signal outputted from aforementioned I phase D/A converter 15 and Q phase D/A converter 16, The gain adjustment of the signal from this quadrature modulation section 17 is carried out with a transmitted power control value, and it has the amplifier section 18 which carries out a transmitting output, the total power detecting element 12, the transmitted power control section 21, two or more I phase multipliers 201 and 202, --20n, and two or more Q phase multipliers 211 and 212 and --21n.

[0017] Next, operation of each part in drawing 2 is explained. the total signal power value after [all / that has inputted the transmitted power control section 21 from the total power detecting element 12] code addition -- origin -- the weighting coefficient α -- setting up -- the diffusion digital

signal of each code -- receiving -- the ratio of transmitted power control value $T1 \dots Tn$ and the weighting coefficient α -- while outputting $T1/\alpha \dots Tn/\alpha$, the weighting coefficient α is outputted to the amplifier section 18

[0018] I phase multipliers 201 and 202 and -- the ratio of transmitted power control value $T1 \dots Tn$ inputted as I phase diffusion signal (digital value) of each code from the aforementioned transmitted power control section 21 20n, and the weighting coefficient α -- it is the multiplier for I phases which carries out the multiplication of the $T1/\alpha \dots Tn/\alpha$

[0019] Q phase multipliers 211 and 212 and -- the ratio of transmitted power control value $T1 \dots Tn$ inputted as Q phase diffusion signal (digital value) of each code from the above-mentioned transmitted power control section 21 21n, and the weighting coefficient α -- it is the multiplier for Q phases which carries out the multiplication of the $T1/\alpha \dots Tn/\alpha$

[0020] I phase adder 21 -- the aforementioned I phase multipliers 201 and 202 and -- the ratio of transmitted power control value $T1 \dots Tn$ inputted from 20n, and the weighting coefficient α -- it is the adder for I phases which performs all addition of I phase diffusion signal of each code after carrying out the multiplication of the $T1/\alpha \dots Tn/\alpha$

[0021] Q phase adder 22 -- the aforementioned Q phase multipliers 211 and 212 and -- the ratio of transmitted power control value $T1 \dots Tn$ inputted from 21n, and the weighting coefficient α -- it is the adder for Q phases which performs all addition of Q phase diffusion signal of each code after carrying out the multiplication of the $T1/\alpha \dots Tn/\alpha$

[0022] the ratio of transmitted power control value $T1 \dots Tn$ to which the total power detecting element 12 was outputted from the aforementioned I phase adder 21 and Q phase adder 22, and the weighting coefficient α -- the total signal power value after [all] code addition is detected based on I phase diffusion digital signal of all the codes after carrying out the multiplication of the $T1/\alpha \dots Tn/\alpha$, and Q phase diffusion digital signal

[0023] I phase D/A converter 15 is a D/A converter for I phases which carries out D/A conversion of the I phase addition signal of all the codes inputted from the aforementioned I phase adder 21, and Q phase D/A converter 16 is a D/A converter for Q phases which carries out D/A conversion of the Q phase addition signal of all the codes inputted from the aforementioned Q phase adder 22.

[0024] The quadrature modulation section 17 carries out quadrature modulation of I phase addition analog signal and Q phase addition analog signal which have been inputted through aforementioned I phase D/A converter 15 and Q phase D/A converter 16.

[0025] The amplifier section 18 is an amplifier which performs a gain adjustment with the weighting coefficient α which inputs from the aforementioned quadrature modulation section 17, and has inputted the quadrature modulation signal from the aforementioned transmitted power control section.

[0026] Next, it explains, using drawing 4 about the operation in drawing 2. Drawing 4 shows the image of the signal power value in the 2nd example of this invention. Transmitted power control values [as opposed to / in / drawing 2] the diffusion digital signal of I phase of the number of n users, and Q phase, and each code / $T1$ and $T2 \dots$ Suppose that Tn has inputted into this circuit. The signal power value of each code is set to P like the conventional technology mentioned above. Moreover, in order that there may still be no input from the total power detecting element 12 in the transmitted power control section 21 in the initial state of a power up, suppose that initial value $\alpha_{ini} (> 1)$ of a weighting coefficient is set up beforehand.

[0027] the transmitted power control value $T1$ and the ratio of $T2 \dots Tn$ which have inputted the transmitted power control section 21 as weighting coefficient α_{ini} from the outside -- $T1/\alpha_{ini}$ and $T2/\alpha_{ini} \dots Tn/\alpha_{ini}$ -- I phase multipliers 201 and 202 of each code, and -- while outputting to 20n and Q phase multipliers 211 and 212, -- $21n$, respectively, weighting coefficient α_{ini} is outputted to the amplifier section 18 It $ini(s)$. I phase multipliers 201 and 202 and -- 20n and Q phase multipliers 211 and 212, and -- weighting coefficient α_{ini} inputted 21n from the diffusion digital signal and the transmitted power control section 21 of I phase of each code, and Q phase, the transmitted power control value $T1$, and the ratios $T1/\alpha$ of $T2 \dots Tn$ -- The diffusion digital signal of I phase of each code after carrying out the multiplication of the $T2/\alpha_{ini} \dots Tn/\alpha_{ini}$, respectively, and Q phase is outputted to I phase adder 21 and Q phase adder 22, respectively. The signal power value of each code after each adder output serves as $T1 P/\alpha_{ini}$,

T2 P/alpha ini, and -- TnP/alpha ini, respectively. It ini(s). I phase adder 21 and Q phase adder 22 -- I phase multipliers 201 and 202 and -- 20n and Q phase multipliers 211 and 212, and -- weighting coefficient alphaini inputted from 21n, and the aforementioned ratios T1/alpha -- The diffusion digital signal of I phase of each code after carrying out the multiplication of the T2-/alpha ini-- Tn/alpha ini, respectively, and Q phase is all added, and I phase addition signal (digital value) of all the codes as the result and Q phase addition signal (digital value) are outputted to the total power detecting element 12. The total power detecting element 12 detects the total signal power value after [all] code addition, and outputs it to the transmitted power control section 21 while it outputs through I phase addition signal of all codes and Q phase addition signal which have been inputted from I phase adder 21 and Q phase adder 22, respectively to I (or you may distribute beforehand as shown all over drawing) phase D/A converter 15, and Q phase D/A converter 16. When the signal power value detected by the total power detecting element 12 is set to Ptn, it comes to be shown in a formula 1.

[0028]

[Formula 1]

$$P_{tn} = T1P/\alpha_{ini} + T2P/\alpha_{ini} + \dots + TnP/\alpha_{ini} = (T1 + T2 + \dots + Tn) P/\alpha_{ini}$$
 [0029] I phase D/A converter 15 and Q phase D/A converter 16 carry out D/A conversion of I phase addition signal of all codes and Q phase addition signal which have been inputted from the total power detecting element 12, respectively, and output I phase addition analog signal as the result, and Q phase addition analog signal to the quadrature modulation section 17. The quadrature modulation section 17 carries out quadrature modulation of I phase addition analog signal and Q phase addition analog signal which have been inputted from I phase D/A converter 15 and Q phase D/A converter 16, and outputs the quadrature modulation signal as the result to the amplifier section 18.

[0030] The amplifier section 18 transmits the radio signal which carried out the gain adjustment of the quadrature modulation signal inputted from the quadrature modulation section 17 by weighting coefficient alphaini inputted from the transmitted power control section 21. The signal power value Pt after amplifier 18 output is set to P (T1+T2+...+Tn), and a quadrature modulation signal with the signal power value after original transmitted power control will be transmitted. Moreover, the transmitted power control section 21 updates weighting coefficient alphaini with the total signal power value Ptn inputted from the total power detecting element 12, and uses this updated weighting coefficient alpha for subsequent control. That is, whenever the diffusion signal of each code inputs, the weighting coefficient will be updated, and transmitted power control in case a code multiple signal is used for two or more users by this operation of a series of is attained.

[0031] In this example properly speaking, they are the transmitted power control values T1 and T2 of each code. -- It is made for the signal power value which inputs into the quadrature modulation section the place which performs transmitted power control by Tn by all adding after carrying out the multiplication of the ratios T1/alpha with the weighting coefficient alpha and the T2-/alpha-- Tn/alpha to each code not to exceed the dynamic range as a performance of the quadrature modulation section. Since it is made to output an original signal power value by carrying out a gain adjustment by the weighting coefficient alpha after that, it does not become a problem at all at a receiving side. Therefore, while making distortion of the signal by the fault input of the quadrature modulation section mitigate, it becomes possible to perform transmitted power control according to code.

[0032] Next, the transmitted power control unit which is the 3rd example of this invention is shown in drawing 3. It is concretely shown as composition different from drawing 2 mentioned above about I phase composition section of a transmitted power control unit (drawing 1) and Q phase composition section which are the 1st example of this invention. Next, the composition and operation, and an operation are explained in full detail using drawing 3 and drawing 5.

[0033] I phase adder 21 adding I phase diffusion signal (digital value) of plurality [composition / in drawing 3], I phase D/A converter 15 which carries out D/A conversion of the I phase diffusion signal added by this I phase adder 21, Q phase adder 22 adding two or more Q phase diffusion signals (digital value), Q phase D/A converter 16 which carries out D/A conversion of the Q phase diffusion signal added by this Q phase adder 22, The quadrature modulation section 17 which carries out quadrature modulation of the signal outputted from aforementioned I phase D/A converter 15

and Q phase D/A converter 16, The gain adjustment of the signal from this quadrature modulation section 17 is carried out with a transmitted power control value, and it has the amplifier section 18 which carries out a transmitting output, the total power detecting element 12, the transmitted power control section 31, I phase multiplier 301, and Q phase multiplier 302.

[0034] Next, operation of each part in drawing 3 is explained. the total signal power value after [all / that has inputted the transmitted power control section 31 from the total power detecting element 12] code addition -- origin -- the weighting coefficient alpha -- setting up -- the diffusion digital signal of all codes -- receiving -- the ratio of the transmitted power control value T and the weighting coefficient alpha -- while outputting T/alpha, the weighting coefficient alpha is outputted to the amplifier section 18

[0035] I phase adder 21 is an adder adding I phase diffusion signal (digital value) of each code for I phases, and Q phase adder 22 is an adder adding Q phase diffusion signal (digital value) of each code for Q phases.

[0036] the ratio of the transmitted power control value T and the weighting coefficient alpha inputted as I phase addition signal of all the codes that have inputted I phase multiplier 301 from the aforementioned I phase adder 21 from the aforementioned transmitted power control section 31 -- it is the multiplier for I phases which carries out the multiplication of the T/alpha the ratio of the transmitted power control value T and the weighting coefficient alpha inputted as Q phase addition signal of all the codes that have inputted Q phase multiplier 302 from the aforementioned Q phase adder 22 from the aforementioned transmitted power control section 31 -- it is the multiplier for Q phases which carries out the multiplication of the T/alpha

[0037] the ratio of the transmitted power control value T to which the total power detecting element 12 was outputted from the aforementioned I phase multiplier 301 and Q phase multiplier 302, and the weighting coefficient alpha -- the total signal power value after [all] code addition is detected based on I phase addition signal of all the codes after carrying out the multiplication of the T/alpha, and Q phase addition signal

[0038] the ratio of the transmitted power control value T and the weighting coefficient alpha which has inputted I phase D/A converter 15 from the aforementioned I phase multiplier 301 -- it is the D/A converter for I phases which changes I phase addition signal of all the codes after carrying out the multiplication of the T/alpha into an analog signal the ratio of the transmitted power control value T and the weighting coefficient alpha which has inputted Q phase D/A converter 16 from the aforementioned Q phase multiplier 302 -- it is the D/A converter for Q phases which changes Q phase addition signal of all the codes after carrying out the multiplication of the T/alpha into an analog signal

[0039] The quadrature modulation section 17 carries out quadrature modulation of I phase addition analog signal and Q phase addition analog signal which have been inputted from aforementioned I phase D/A converter 15 and Q phase D/A converter 16.

[0040] The amplifier section 18 is an amplifier which performs a gain adjustment with the weighting coefficient alpha which has inputted the quadrature modulation signal inputted from the aforementioned quadrature modulation section 17 from the aforementioned transmitted power control section 31.

[0041] Next, it explains, using drawing 5 about the operation in drawing 3. Drawing 5 is drawing showing the image of the signal power value in the 3rd example of this invention. drawing 3 -- setting -- for example, -- The transmitted power control value T over the diffusion digital signal and all the codes of I phase of the number of the n codes and Q phase presupposes that it has inputted into this circuit. The weighting coefficient set as P and the transmitted power control section 31 sets the signal power value of each code to α (> 1) like the 2nd example mentioned above.

[0042] the ratio of the transmitted power control value T which has inputted the transmitted power control section 31 as weighting coefficient α from the outside -- while outputting T/alpha to I phase multiplier 301 and Q phase multiplier 302, weighting coefficient α is outputted to the amplifier section 18 I phase adder 21 and Q phase adder 22 all add the diffusion digital signal of I phase of each code, and Q phase, and output I phase addition signal (digital value) of all the codes as the result, and Q phase addition signal (digital value) to I phase multiplier 301 and Q phase multiplier 302. The signal power value after [all] code addition serves as nP .

[0043] the ratio of weighting coefficient α_{ini} inputted from I phase addition signal and Q phase addition signal, and the transmitted power control section 31 of all the codes that have inputted I phase multiplier 301 and Q phase multiplier 302 from I phase adder 21 and Q phase adder 22, and the transmitted power control value T – the addition signal of I phase of all the codes after carrying out the multiplication of T/α_{ini} , respectively, and Q phase is outputted to the total power detecting element 12. The total power detecting element 12 detects the total signal power value after [all] code addition, and outputs it to the transmitted power control section 31 while it outputs through the addition signal of I phase of all the codes after the transmitted power control inputted from I phase multiplier 301 and Q phase multiplier 302, and Q phase, respectively to I (you may distribute beforehand as shown all over drawing) phase D/A converter 15, and Q phase D/A converter 16. When the signal power value detected by the total power detecting element 12 is set to P_{tn} , it comes to be shown in the following formula 2.

[0044]

[Formula 2] $P_{tn} = nTP / \alpha_{ini}$ [0045] Operation of subsequent I phase D/A converters 15, Q phase D/A converter 16, the quadrature modulation section 17, and the amplifier section 18 is the same as that of the 2nd example of this invention mentioned above. Moreover, the same is said of updating operation of the weighting coefficient α in the transmitted power control section 31.

[0046] The signal power value P_t after the output from the amplifier section 18 serves as nTP , and a quadrature modulation signal with the signal power value after original transmitted power control will be transmitted. When a code multiple signal is used only for one user by this operation of a series of, transmitted power control is attained by it.

[0047] In this example, it is the same as that of the conventional technology as showed the diffusion digital signal of all codes to drawing 8 till the place which all adds, and the signal power value was set to nP and is over the dynamic range of the quadrature modulation section. however, the place which carries out transmitted power control with the transmitted power control value T of each code properly speaking -- a ratio with the weighting coefficient α -- it is made for the signal power value inputted into the quadrature modulation section not to exceed the dynamic range as a performance of the quadrature modulation section by carrying out the multiplication of the T/α to the addition digital signal of all codes. Since it is made to output an original signal power value by carrying out a gain adjustment by the weighting coefficient α after that, it is satisfactory to a receiving side in any way. By this operation of a series of, it can become possible to make distortion of the signal by the fault input of the quadrature modulation section mitigate, and a good property can be acquired.

[0048] Next, the CDMA base station incorporating the transmitted power control unit of this invention is explained using drawing 9. The outline composition of the CDMA base station in drawing 9 consists of the receiving antenna which receives the transmit data from each CDMA terminal, the reception-control section which processes the received data, the transmitting processing section which processes the data which should be transmitted to each CDMA terminal, a transmitting antenna, and a control section which performs control of the whole base station.

[0049] The input-signal processing section in which the aforementioned reception-control section processes an input signal with the RF section here, It consists of the transmitted power control value setting sections which set up the transmitted power control value T based on this input signal, and are outputted to the transmission-control section. moreover, the transmission-control section The diffusion sign generating section which outputs a diffusion sign for every code since communicative establishment is performed for every code, It considers as the base station which consists of the transmitted power control units and the TX sections of this invention which inputs this outputted diffusion sign and is used as a diffusion sign (digital value) of each code, and is used for CDMA communication system.

[0050]

[Effect of the Invention] According to the transmitted power control unit of this invention, in a case control type [according to code], it becomes possible by performing transmitted power control according to each code to mitigate the interference at the time of two or more code (user) use which is the conventional troubles. Moreover, it becomes possible by performing weighting at the diffusion signal before a quadrature modulation section input in a type according to code, and code package

type case to prevent the fault input to the quadrature modulation section. Therefore, since distortion of the radio signal which is the conventional trouble is mitigable, it becomes possible to acquire a good property. Furthermore, interference of the sending signal to each user and distortion can be mitigated by incorporating and using the transmitted power control unit of this invention for the base station of CDMA communication system, and the effect is remarkable.

[0051]

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-138655
(P2000-138655A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークシート (参考)
H 0 4 J 13/04		H 0 4 J 13/00	G 5 K 0 2 2
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 6 7
	1 0 2		P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-309593

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 角田 久美

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 安部 俊二

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

Fターム (参考) 5K022 EE01 EE21

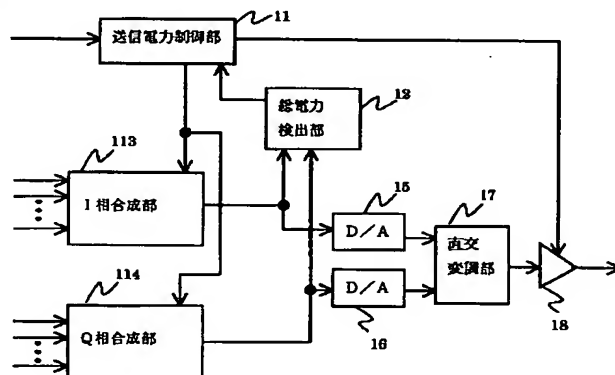
5K067 AA28 BB02 CC10 DD51 EE10
GG08

(54) 【発明の名称】 送信電力制御方法及び送信電力制御装置及びそれを備えた基地局

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 直交変調部に対する過入力を防ぐことにより、無線信号の歪みを無くし良好な特性を得ると共に、各コード別に送信電力制御を行うことにより複数のコード多重伝送時においても干渉を引き起こさないCDMA信号の送信電力制御方法を提供する。

【解決手段】 各チャネル毎の送信データのI相拡散信号及びQ相拡散信号を合成し、合成したI相拡散信号及びQ相拡散信号より総電力を検出し、この検出した総電力値によって重み付け係数 α を更新すると共に、新たな送信電力制御値としてゲイン調整の値とし、前段より入力された送信電力制御値と前記重み付け係数 α の比 T/α を前記合成の際に乗算し、この乗算を含む合成した各々の拡散信号を直交変調し、該直交変調した信号を前記重み付け係数 α に比例する利得で増幅して送信出力を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】各チャネル毎の送信データのI相拡散信号及びQ相拡散信号を合成し、該合成した各々の信号をD/A変換し、該D/A変換した信号の各々を直交変調し、該直交変調した信号を送信電力制御値でゲイン調整して送信出力を行うCDMA信号の送信電力制御方法において、前記合成したI相拡散信号及びQ相拡散信号より総電力を検出し、この検出した総電力値によって重み付け係数 α を更新すると共に、新たな送信電力制御値としてゲイン調整の値とし、前段より入力された送信電力制御値と前記重み付け係数 α の比 T/α を前記合成の際に乗算し、この乗算を含む合成した各々の拡散信号を直交変調し、該直交変調した信号を前記重み付け係数 α に比例する利得で増幅することを特徴としたCDMA信号の送信電力制御方法。

【請求項2】複数のチャネルのI相拡散信号を合成するI相合成部と、該I相合成部により合成されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のチャネルのQ相拡散信号を合成するQ相合成部と、該Q相合成部により合成されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相合成部及びQ相合成部の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された送信電力制御値 T と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した重み付け係数 α の比 T/α を前記I相合成部及びQ相合成部に出力し、一方前記算出した重み付け係数 α を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記I相合成部は、入力合成されるI相拡散信号と前記の比 T/α を乗算して出力し、前記Q相合成部は、入力合成されるQ相拡散信号と前記の比 T/α を乗算して出力し、前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 α によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置。

【請求項3】複数のI相拡散信号を加算するI相加算器と、該I相加算器により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器と、該Q相加算器により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信

電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、複数のI相乗算器と、複数のQ相乗算器と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相加算器及びQ相加算器の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された複数の送信電力制御値 T_1 、 $T_2 \dots T_n$ と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した複数の重み付け係数 α の比 T_1/α 、 $T_2/\alpha \dots T_n/\alpha$ を前記複数のI相乗算器及びQ相乗算器にそれぞれ出力し、一方前記算出した重み付け係数 α を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記複数のI相乗算器は、各々入力されるI相拡散信号と前記複数の比 T_1/α 、 $T_2/\alpha \dots T_n/\alpha$ をそれぞれ乗算して前記I相加算器に入力し、前記複数のQ相乗算器は、各々入力されるQ相拡散信号と前記複数の比 T_1/α 、 $T_2/\alpha \dots T_n/\alpha$ をそれぞれ乗算して前記Q相加算器に入力し、前記I相加算器及びQ相加算器を経て前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 α によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置。

【請求項4】複数のI相拡散信号を加算するI相加算器と、該I相加算器により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器と、該Q相加算器により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、I相乗算器と、Q相乗算器と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相乗算器及びQ相乗算器の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された送信電力制御値 T と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した重み付け係数 α の比 T/α を前記複数のI相乗算器及びQ相乗算器に出力し、一方前記算出した重み付け係数 α を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記I相乗算器は、前記I相加算器からの入力と前記の比 T/α を乗算して総電力検出部及び前記I相D/A変換器に入力し、前記Q相乗算器は、前記Q相加算器からの入力と前記の比 T/α を乗算して総電力検出部及び前記Q相D/A変換器に入力し、前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 α によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置。

【請求項5】請求項2又は請求項3又は請求項4記載の送信電力制御装置を含み、送信を行う各チャネル毎に拡散符号を与えて拡散信号とし、入力される受信信号により前記送信電力制御値Tを請求項2又は請求項3又は請求項4記載の送信電力制御装置に与えることを特徴とするCDMA通信システムの基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCDMA(Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続)における送信電力制御方法及び送信電力制御装置及びそれを備えた基地局に関するものあり、特に重み付けによるゲイン調整を行い直交変調に入力される信号がダイナミックレンジを越えない制御を行う技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CDMA通信においては、複数の拡散信号(コード)を多重化するコード多重伝送時における送信電力制御が必須な技術となっている。従来の技術について図面を用いて説明する。

【0003】図7は従来の第1の送信電力制御装置例であり、複数チャネルのI相拡散信号を合成するI相合成部13と、該I相合成部13により合成されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/Aコンバータ(I相D/A変換器15)と、複数チャネルのQ相拡散信号を合成するQ相合成部14と、該Q相合成部14により合成されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/Aコンバータ(Q相D/A変換器16)と、前記I相D/A変換器15とQ相D/A変換器16から出力される信号を直交変調する直交変調部17と、該直交変調部17からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部18と、より構成されている。

【0004】また、CDMA通信における送信電力制御装置としては、公開特許公報、特開平10-41919号などにその一例の技術が公開されており、また送信電力制御装置を組込んだCDMA基地局としては、公開特許公報、特開平10-22977号などにも関連する技術が公開されている。

【0005】ここで図8は従来の第2の送信電力制御装置例であり、前述した従来の第1の送信電力制御装置例(図7)のI相合成部13及びQ相合成部14について具体的に示したものである。これらの動作について図8を用いて次に詳述する。まず、nコード数のI相及びQ相の拡散信号(デジタル値)がこの装置に入力してきたとする。各コードの信号電力値はこの時点に於いては一定であり、信号電力値をPとする。I相加算器21は各コードのI相の拡散信号を全加算し、Q相加算器22は各コードのQ相の拡散信号を全加算し、その結果としてのI相加算信号及びQ相加算信号を得て、それぞれI相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16に出力する。各加算器21、22出力後の信号電力値は各コード

の信号電力値の単純加算であり、Pが一定であるので信号電力値はnPとなる。

【0006】I相D/A変換器15は入力された全コードのI相加算信号をD/A変換し、またQ相D/A変換器16は入力された全コードのQ相加算信号をD/A変換し、その結果としてのI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調部17に出力する。直交変調部17は各D/A変換器15、16から入力してきたI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調し、その結果としての直交変調信号をアンプ部18に出力する。アンプ部18は直交変調部17から入力してきた直交変調信号を、外部回路(図示せず)から入力してきた送信電力制御値Tによってゲイン調整した無線信号を送信する。この場合、アンプ部18から出力した無線信号の信号電力値はnPTとなる。この一連の動作により、コード多重伝送時の送信電力制御を行っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の送信電力制御装置においては、図6に示すような信号電力値を示す場合がある。図6は従来の送信電力制御装置例における信号電力値を示す波形のイメージである。

【0008】図8においてI相加算器21及びQ相加算器22は単純に加算するだけなので、加算後の信号電力値は各コードの信号電力値を全加算した結果となる。ところが一般的に直交変調部の入力ダイナミックレンジは狭いので、全加算後の信号電力値nPが直交変調部の入力ダイナミックレンジを超えてしまう場合が起こり得る。この場合、直交変調部に対する過入力が起こり、出力する無線信号が歪む原因となって特性が劣化するという問題点があった。また、各コード独立に送信電力制御を行うことが出来ないため、複数のコード多重伝送時には干渉源となる問題点があった。

【0009】本発明の目的は、従来技術の問題点である直交変調部に対する過入力を防ぐことにより、無線信号の歪みを無くし良好な特性を得ると共に、各コード別に送信電力制御を行うことにより複数のコード多重伝送時においても干渉を引き起こさないことのできるCDMA信号の送信電力制御方法及び送信電力制御装置及びそれを備えた基地局を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記従来の問題を解決するため請求項1記載の発明は、各チャネル毎の送信データのI相拡散信号及びQ相拡散信号を合成し、該合成した各々の信号をD/A変換し、該D/A変換した信号の各々を直交変調し、該直交変調した信号を送信電力制御値でゲイン調整して送信出力を行うCDMA信号の送信電力制御方法において、前記合成したI相拡散信号及びQ相拡散信号より総電力を検出し、この検出した総電力値によって重み付け係数 α を更新すると共に、新たな送

信電力制御値としてゲイン調整の値とし、前段より入力された送信電力制御値と前記重み付け係数 α の比 T/α を前記合成の際に乗算し、この乗算を含む合成した各々の拡散信号を直交変調し、該直交変調した信号を前記重み付け係数 α に比例する利得で増幅することとを特徴としたCDMA信号の送信電力制御方法である。

【0011】上記従来の問題を解決するため請求項2記載の発明は、複数チャネルのI相拡散信号を合成するI相合成部と、該I相合成部により合成されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数チャネルのQ相拡散信号を合成するQ相合成部と、該Q相合成部により合成されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相合成部及びQ相合成部の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された送信電力制御値 T と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した重み付け係数 α の比 T/α を前記I相合成部及びQ相合成部に出力し、一方前記算出した重み付け係数 α を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記I相合成部は、入力合成されるI相拡散信号と前記の比 T/α を乗算して出力し、前記Q相合成部は、入力合成されるQ相拡散信号と前記の比 T/α を乗算して出力し、前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 α によりゲイン調整されて出力することとを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置である。

【0012】上記従来の問題を解決するため請求項3記載の発明は、複数のI相拡散信号を加算するI相加算器と、該I相加算器により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器と、該Q相加算器により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、複数のI相乗算器と、複数のQ相乗算器と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相加算器及びQ相加算器の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された複数の送信電力制御値 T_1 、 T_2 ...

T_n と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した複数の重み付け係数 α の比 T_1/α 、 $T_2/\alpha \cdots T_n/\alpha$ を前記複数のI相乗算器及びQ相乗算器にそれぞれ出力し、一方前記算出した重み付け係数 α を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記複数のI相乗算器は、各々入力されるI相拡散信号と前記複数の比 T_1/α 、 $T_2/\alpha \cdots T_n/\alpha$ をそれぞれ乗算して前記I相加算器に入力し、前記複数のQ相乗算器は、各々入力されるQ相拡散信号と前記複数の比 T_1/α 、 $T_2/\alpha \cdots T_n/\alpha$ をそれぞれ乗算して前記Q相加算器に入力し、前記I相加算器及びQ相加算器を経て前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 α によりゲイン調整されて出力することとを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置である。

【0013】上記従来の問題を解決するため請求項4記載の発明は、複数のI相拡散信号を加算するI相加算器と、該I相加算器により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器と、該Q相加算器により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、I相乗算器と、Q相乗算器と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相乗算器及びQ相乗算器の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された送信電力制御値 T と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した重み付け係数 α の比 T/α を前記複数のI相乗算器及びQ相乗算器に出力し、一方前記算出した重み付け係数 α を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記I相乗算器は、前記I相加算器からの入力と前記の比 T/α を乗算して総電力検出部及び前記I相D/A変換器に入力し、前記Q相乗算器は、前記Q相加算器からの入力と前記の比 T/α を乗算して総電力検出部及び前記Q相D/A変換器に入力し、前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 α によりゲイン調整されて出力することとを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置である。

【0014】上記従来の問題を解決するため請求項5記載の発明は、請求項2又は請求項3又は請求項4記載の送信電力制御装置を含み、送信を行う各チャネル毎に拡散符号を与えて拡散信号とし、入力される受信信号により前記送信電力制御値 T を請求項2又は請求項3又は請求項4記載の送信電力制御装置に与えることを特徴とす

るCDMA通信システムの基地局である。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施例である送信電力制御装置であり、従来と同様なものには同様の符号で示している。図2は本発明の第2の実施例である送信電力制御装置であり、本発明の第1の実施例である送信電力制御装置(図1)のI相合成部113及びQ相合成部114について具体的に示したものである。その構成と動作及び作用について図2と図4を用いて次に詳述する。

【0016】図2における構成は、複数のI相拡散信号を加算するI相加算器21と、該I相加算器21により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器15と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器22と、該Q相加算器22により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器16と、前記I相D/A変換器15とQ相D/A変換器16から出力される信号を直交変調する直交変調部17と、該直交変調部17からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部18と、総電力検出部12と、送信電力制御部21と、複数のI相乗算器201、202、…20nと、複数のQ相乗算器211、212、…21nと、を備えたものである。

【0017】次に図2における各部の動作を説明する。送信電力制御部21は総電力検出部12から入力してきた全コード加算後の総信号電力値を元に重み付け係数 α を設定し、各コードの拡散デジタル信号に対して送信電力制御値 $T_1 \cdots T_n$ と重み付け係数 α の比 $T_1/\alpha \cdots T_n/\alpha$ を出力すると共に、アンプ部18に重み付け係数 α を出力するものである。

【0018】I相乗算器201、202、…20nは各コードのI相拡散信号(デジタル値)と、前記送信電力制御部21から入力してきた送信電力制御値 $T_1 \cdots T_n$ と重み付け係数 α の比 $T_1/\alpha \cdots T_n/\alpha$ を乗算するI相用の乗算器である。

【0019】Q相乗算器211、212、…21nは各コードのQ相拡散信号(デジタル値)と、上記送信電力制御部21から入力してきた送信電力制御値 $T_1 \cdots T_n$ と重み付け係数 α の比 $T_1/\alpha \cdots T_n/\alpha$ を乗算するQ相用の乗算器である。

【0020】I相加算器21は前記I相乗算器201、202、…20nから入力してきた送信電力制御値 $T_1 \cdots T_n$ と重み付け係数 α の比 $T_1/\alpha \cdots T_n/\alpha$ を乗算した後の各コードのI相拡散信号の全加算を行うI相用の加算器である。

【0021】Q相加算器22は前記Q相乗算器211、212、…21nから入力してきた送信電力制御値 $T_1 \cdots T_n$ と重み付け係数 α の比 $T_1/\alpha \cdots T_n/\alpha$ を乗算した後の各コードのQ相拡散信号の全加算を行うQ相用

の加算器である。

【0022】総電力検出部12は前記I相加算器21及びQ相加算器22から出力された送信電力制御値 $T_1 \cdots T_n$ と重み付け係数 α の比 $T_1/\alpha \cdots T_n/\alpha$ を乗算した後の全コードのI相拡散デジタル信号及びQ相拡散デジタル信号を元に全コード加算後の総信号電力値を検出するものである。

【0023】I相D/A変換器15は前記I相加算器21から入力してきた全コードのI相加算信号をD/A変換するI相用D/Aコンバータであり、Q相D/A変換器16は前記Q相加算器22から入力してきた全コードのQ相加算信号をD/A変換するQ相用D/Aコンバータである。

【0024】直交変調部17は前記I相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16を経て入力してきたI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調するものである。

【0025】アンプ部18は前記直交変調部17から入力してきた直交変調信号を前記送信電力制御部から入力してきた重み付け係数 α によってゲイン調整を行う増幅部である。

【0026】次に図2における作用について図4を用いながら説明する。図4は本発明の第2の実施例における信号電力値のイメージを示す。図2において例えば、nユーザ数のI相及びQ相の拡散デジタル信号及び各コードに対する送信電力制御値 $T_1, T_2 \cdots T_n$ が本回路に入力してきたとする。前述した従来技術と同様に各コードの信号電力値をPとする。また電源投入時の初期状態においては送信電力制御部21には総電力検出部12からの入力はまだ無いため、重み付け係数の初期値 $\alpha_{ini} (>1)$ が予め設定されているとする。

【0027】送信電力制御部21は重み付け係数 α_{ini} と、外部から入力してきた送信電力制御値 $T_1, T_2 \cdots T_n$ の比 $T_1/\alpha_{ini}, T_2/\alpha_{ini} \cdots T_n/\alpha_{ini}$ を各コードのI相乗算器201、202、…20n及びQ相乗算器211、212、…21nにそれぞれ出力するとともに、重み付け係数 α_{ini} をアンプ部18に出力する。I相乗算器201、202、…20n及びQ相乗算器211、212、…21nは各コードのI相及びQ相の拡散デジタル信号と送信電力制御部21から入力してきた重み付け係数 α_{ini} と送信電力制御値 $T_1, T_2 \cdots T_n$ の比 $T_1/\alpha_{ini}, T_2/\alpha_{ini} \cdots T_n/\alpha_{ini}$ をそれぞれ乗算した後の各コードのI相及びQ相の拡散デジタル信号をI相加算器21及びQ相加算器22にそれぞれ出力する。各加算器出力後の各コードの信号電力値はそれぞれ $T_1P/\alpha_{ini}, T_2P/\alpha_{ini}, \cdots T_nP/\alpha_{ini}$ となる。I相加算器21及びQ相加算器22はI相乗算器201、202、…20n及びQ相乗算器211、212、…21nから入力してきた重み付け係数 α_{ini} と前記の比 T

$1/\alpha_{ini}$ 、 $T2/\alpha_{ini}$ … Tn/α_{ini} をそれぞれ乗算した後の各コードのI相及びQ相の拡散デジタル信号を全加算し、その結果としての全コードのI相加算信号(デジタル値)及びQ相加算信号(デジタル値)を総電力検出部12に出力する。総電力検出部12はI相加算器21及びQ相加算器22から入力してきた全コードのI相加算信号及びQ相加算信号をスルーで(または図中で示すように予め振り分けても良い)I相*

$$P_{tn} = T1P/\alpha_{ini} + T2P/\alpha_{ini} + \dots + TnP/\alpha_{ini} \\ = (T1 + T2 + \dots + Tn)P/\alpha_{ini}$$

【0029】I相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16は総電力検出部12から入力してきた全コードのI相加算信号及びQ相加算信号をそれぞれD/A変換し、その結果としてのI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調部17に出力する。直交変調部17はI相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16から入力してきたI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調し、その結果としての直交変調信号をアンプ部18に出力する。

【0030】アンプ部18は直交変調部17から入力してきた直交変調信号を、送信電力制御部21から入力してきた重み付け係数 α_{ini} によってゲイン調整した無線信号を送信する。アンプ18出力後の信号電力値 P_t は $(T1 + T2 + \dots + Tn)P$ となり、本来の送信電力制御後の信号電力値を有した直交変調信号が送信されることになる。また、送信電力制御部21は総電力検出部12から入力してきた総信号電力値 P_{tn} により重み付け係数 α_{ini} を更新し、以降の制御にはこの更新した重み付け係数 α を使用する。つまり、各コードの拡散信号が入力してくる毎に重み付け係数を更新していくことになり、この一連の動作により、コード多重信号が複数のユーザに使用される場合においての送信電力制御が可能となる。

【0031】本実施例においては、本来ならば各コードの送信電力制御値 $T1$ 、 $T2$ … Tn によって送信電力制御を行う所を、重み付け係数 α との比 $T1/\alpha$ 、 $T2/\alpha$ … Tn/α を各コードに乗算してから全加算することにより、直交変調部に入力する信号電力値が直交変調部の性能としてのダイナミックレンジを超えないようにしている。その後重み付け係数 α でゲイン調整することにより本来の信号電力値を出力するようにしているので、受信側には何ら問題とならない。よって直交変調部の過入力による信号の歪みを軽減させると共に、コード別の送信電力制御を行うことが可能となる。

【0032】次に、本発明の第3の実施例である送信電力制御装置を図3に示す。本発明の第1の実施例である送信電力制御装置(図1)のI相合成部及びQ相合成部について、前述した図2とは別の構成として具体的に示したものである。その構成と動作及び作用について図3と図5を用いて次に詳述する。

*D/A変換器15及びQ相D/A変換器16にそれぞれ出力すると共に、全コード加算後の総信号電力値を検出し、送信電力制御部21に出力する。総電力検出部12で検出された信号電力値を P_{tn} とすると、式1に示すようになる。

【0028】

【式1】

※【0033】図3における構成は、複数のI相拡散信号(デジタル値)を加算するI相加算器21と、該I相加算器21により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器15と、複数のQ相拡散信号(デジタル値)を加算するQ相加算器22と、該Q相加算器22により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器16と、前記I相D/A変換器15とQ相D/A変換器16から出力される信号を直交変調する直交変調部17と、該直交変調部17からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部18と、総電力検出部12と、送信電力制御部31と、I相乗算器301と、Q相乗算器302と、を備えたものである。

【0034】次に図3における各部の動作を説明する。送信電力制御部31は総電力検出部12から入力してきた全コード加算後の総信号電力値を元に重み付け係数 α を設定し、全コードの拡散デジタル信号に対して送信電力制御値 T と重み付け係数 α の比 T/α を出力すると共に、アンプ部18に重み付け係数 α を出力するものである。

【0035】I相加算器21は各コードのI相拡散信号(デジタル値)を加算するI相用の加算器であり、またQ相加算器22は各コードのQ相拡散信号(デジタル値)を加算するQ相用の加算器である。

【0036】I相乗算器301は前記I相加算器21から入力してきた全コードのI相加算信号と、前記送信電力制御部31から入力してきた送信電力制御値 T と重み付け係数 α の比 T/α を乗算するI相用の乗算器である。Q相乗算器302は前記Q相加算器22から入力してきた全コードのQ相加算信号と、前記送信電力制御部31から入力してきた送信電力制御値 T と重み付け係数 α の比 T/α を乗算するQ相用の乗算器である。

【0037】総電力検出部12は前記I相乗算器301及びQ相乗算器302から出力された送信電力制御値 T と重み付け係数 α の比 T/α を乗算した後の全コードのI相加算信号及びQ相加算信号を元に全コード加算後の総信号電力値を検出するものである。

【0038】I相D/A変換器15は前記I相乗算器301から入力してきた送信電力制御値 T と重み付け係数 α の比 T/α を乗算した後の全コードのI相加算信号を

アナログ信号に変換するI相用D/Aコンバータである。Q相D/A変換器16は前記Q相乗算器302から入力してきた送信電力制御値Tと重み付け係数 α の比 T/α を乗算した後の全コードのQ相加算信号をアナログ信号に変換するQ相用D/Aコンバータである。

【0039】直交変調部17は前記I相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16から入力してきたI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調するものである。

【0040】アンプ部18は前記直交変調部17から入力してきた直交変調信号を前記送信電力制御部31から入力してきた重み付け係数 α によってゲイン調整を行う増幅部である。

【0041】次に図3における作用について図5を用いながら説明する。図5は本発明の第3の実施例における信号電力値のイメージを示す図である。図3において例えば、nコード数のI相及びQ相の拡散デジタル信号及び全コードに対する送信電力制御値Tが本回路に入力してきたとする。前述した第2の実施例と同様に各コードの信号電力値をP、送信電力制御部31に設定されている重み付け係数は $\alpha_{ini} (>1)$ とする。

【0042】送信電力制御部31は重み付け係数 α_{ini} と、外部から入力してきた送信電力制御値Tの比 T/α_{ini} をI相乗算器301及びQ相乗算器302に出力するとともに、重み付け係数 α_{ini} をアンプ部18に出力する。I相加算器21及びQ相加算器22は各コードのI相及びQ相の拡散デジタル信号を全加算し、その結果としての全コードのI相加算信号(デジタル値)及びQ相加算信号(デジタル値)をI相乗算器301及びQ相乗算器302に出力する。全コード加算後の信号電力値はnPとなる。

【0043】I相乗算器301及びQ相乗算器302はI相加算器21及びQ相加算器22から入力してきた全コードのI相加算信号及びQ相加算信号と送信電力制御部31から入力してきた重み付け係数 α_{ini} と送信電力制御値Tの比 T/α_{ini} をそれぞれ乗算した後の全コードのI相及びQ相の加算信号を総電力検出部12に出力する。総電力検出部12はI相乗算器301及びQ相乗算器302から入力してきた送信電力制御後の全コードのI相及びQ相の加算信号をスルーで(図中で示すように予め振り分けても良い)I相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16にそれぞれ出力すると共に、全コード加算後の総信号電力値を検出し、送信電力制御部31に出力する。総電力検出部12で検出された信号電力値を P_{tn} とすると、次の式2に示すようになる。

【0044】

【式2】 $P_{tn} = nTP / \alpha_{ini}$

【0045】以降のI相D/A変換器15、Q相D/A変換器16、直交変調部17、アンプ部18の動作は前述した本発明の第2の実施例と同様である。また、送信

電力制御部31における重み付け係数 α の更新操作も同様である。

【0046】アンプ部18からの出力後の信号電力値 P_t は nTP となり、本来の送信電力制御後の信号電力値を有した直交変調信号が送信されることになる。この一連の動作により、コード多重信号が1ユーザにのみ使用されるような場合においても送信電力制御が可能となる。

【0047】本実施例においては、全コードの拡散デジタル信号を全加算するところまでは図8に示したような従来技術と同様であり、信号電力値はnPとなり直交変調部のダイナミックレンジを超えている。しかし、本来ならば各コードの送信電力制御値Tによって送信電力制御するところを重み付け係数 α との比 T/α を全コードの加算デジタル信号に乗算することにより、直交変調部に入力する信号電力値が直交変調部の性能としてのダイナミックレンジを超えないようにしている。その後重み付け係数 α でゲイン調整することにより本来の信号電力値を出力するようにしているので、受信側には何ら問題はない。この一連の操作により、直交変調部の過入力による信号の歪みを軽減させることが可能になり、良好な特性を得る事が出来る。

【0048】次に、本発明の送信電力制御装置を組込んだCDMA基地局を図9を用いて説明する。図9におけるCDMA基地局の概略構成は、各CDMA端末からの送信データを受信する受信アンテナと、受信したデータを処理する受信制御部と、各CDMA端末へ送信すべきデータを処理する送信処理部と、送信アンテナと、基地局全体の制御を行う制御部とより構成されている。

【0049】ここで、前記受信制御部は、RF部と、受信信号を処理する受信信号処理部と、該受信信号を元に送信電力制御値Tを設定し送信制御部へ出力する送信電力制御値設定部とより構成され、また、送信制御部は、コード毎に通信の確立が行われるために各コード毎に拡散符号を出力する拡散符号発生部と、この出力された拡散符号を入力し各コードの拡散符号(デジタル値)として用いる本発明の送信電力制御装置と、TX部とより構成されCDMA通信システムに用いられる基地局とするものである。

【0050】

【発明の効果】本発明の送信電力制御装置によれば、コード別制御型の場合は送信電力制御を各コード別に行うことにより従来の問題点である複数のコード(ユーザ)使用時の干渉を軽減することが可能になる。また、コード別型及びコード一括型の場合においても直交変調部入力前の拡散信号に重み付けを行うことにより、直交変調部への過入力を防ぐ事が可能になる。よって従来の問題点である無線信号の歪みを軽減することができるので、良好な特性を得る事が可能になる。更には本発明の送信電力制御装置をCDMA通信システムの基地局に組み込

13

み用いることで各ユーザへの送信信号の干渉や歪みを軽減でき、その効果は著しいものである。

【0051】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例である送信電力制御装置

【図2】 本発明の第2の実施例である送信電力制御装置

【図3】 本発明の第3の実施例である送信電力制御装置

【図4】 本発明の第2の実施例における信号電力値

【図5】 本発明の第3の実施例における信号電力値

【図6】 従来の送信電力制御装置例における信号電力値

【図7】 従来の第1の送信電力制御装置例

14

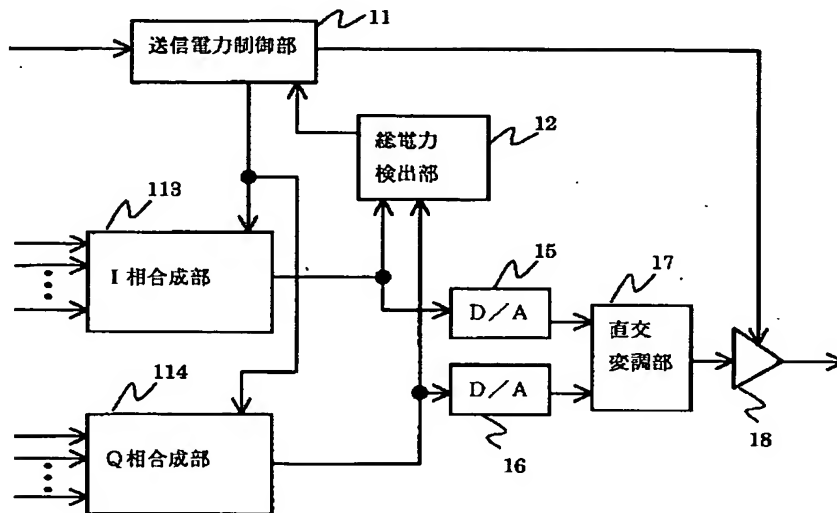
【図8】 従来の第2の送信電力制御装置例

【図9】 本発明の送信電力制御装置を組み込んだCDMA基地局

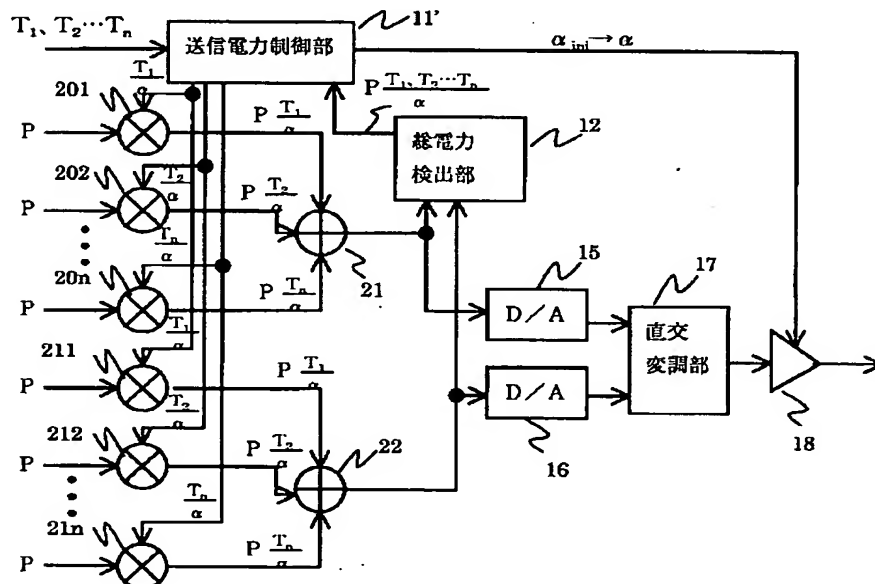
【符号の説明】

113、13… I相合成部、114、14… Q相合成部、201、202、20n、301… I相乗算器、211、212、21n、302… Q相乗算器、21… I相加算器、22… Q相加算器、12… 総電力検出部、15… I相D/A変換器、16… Q相D/A変換器、17… 直交変調部、18… アンプ部、11、11'、11''… 送信電力制御部

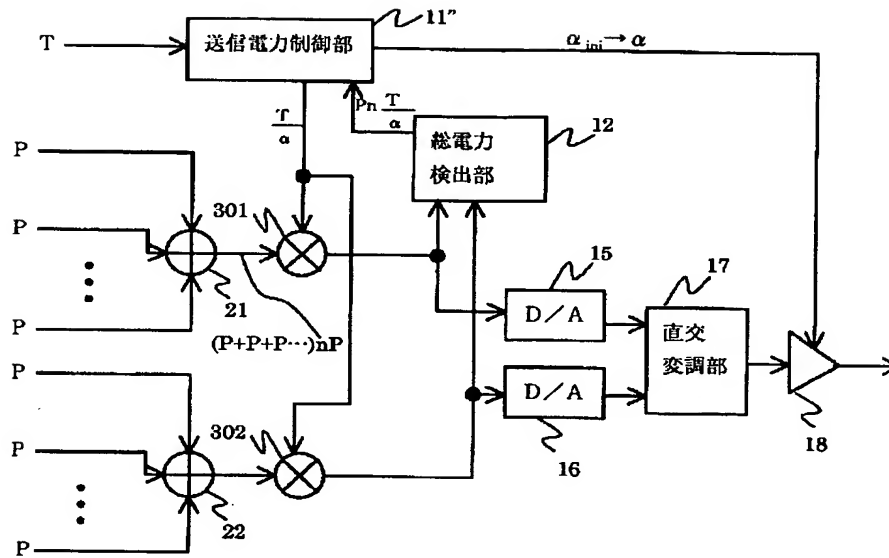
【図1】



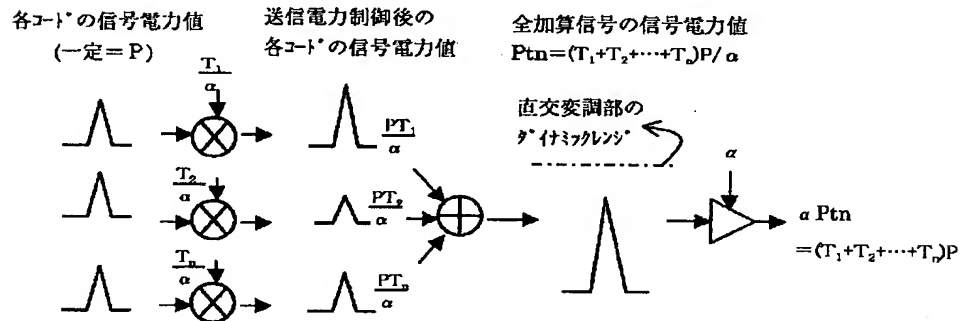
【図2】



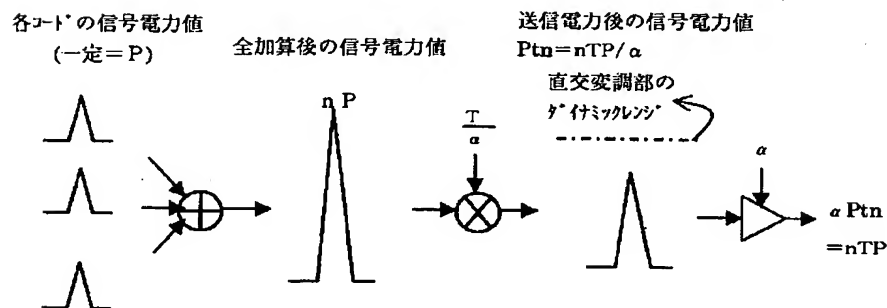
【図3】



【図4】



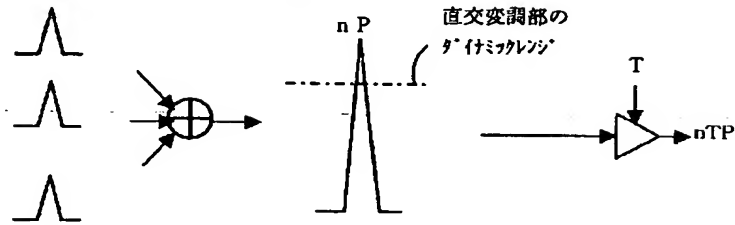
【図5】



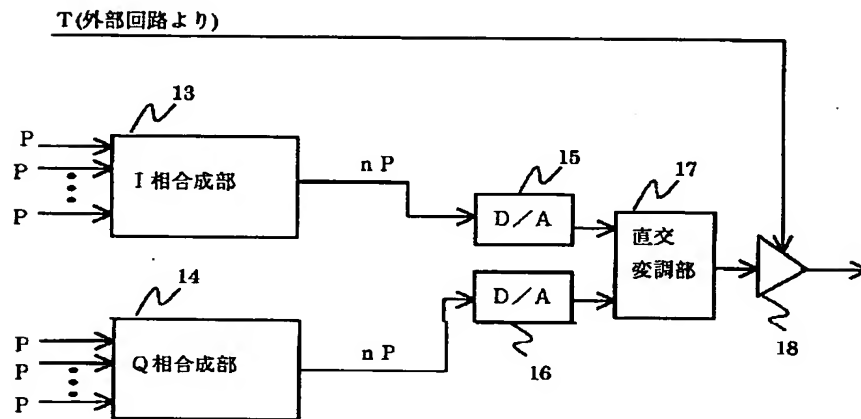
【図6】

各コードの信号電力値
(一定 = P)

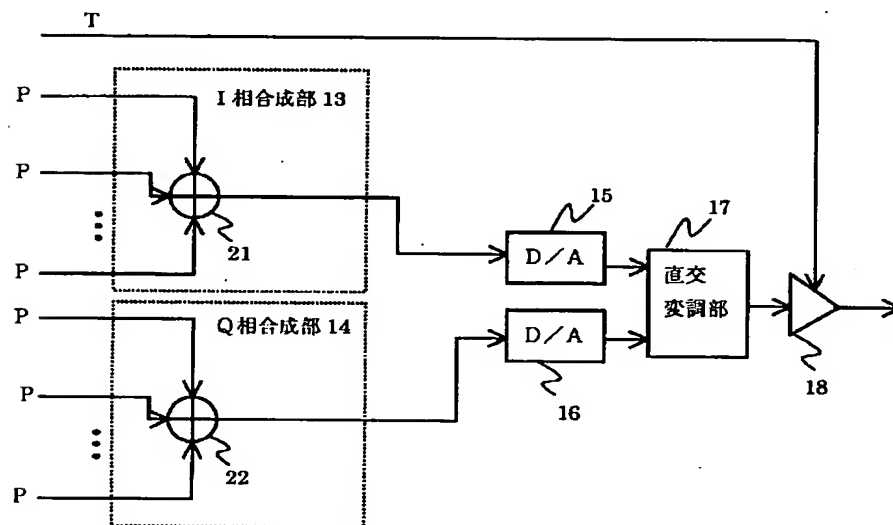
全加算後の信号電力値



【図7】



【図8】



【図9】

